



PATENT  
1575-0153P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: T. KAWATANI et al. Conf.: 5046  
Appl. No.: 10/628,490 Group: UNKNOWN  
Filed: July 29, 2003 Examiner: UNKNOWN  
For: ENGINE CONTROL SYSTEM

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

December 30, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-219438	July 29, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By \_\_\_\_\_  
*Charles Gorenstein* (reg #40,813)  
for Charles Gorenstein, #29,271

CG:MH/pjh  
1575-0153P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)

(Rev. 09/30/03)

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

T. KAWAYA et al  
101 628,4190  
f. July 29, 2003  
Conf. # 5046  
Birch, Steenw, et al  
703-205-9000  
1575-0153P  
1061

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月29日

出願番号

Application Number: 特願2002-219438

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-219438 ]

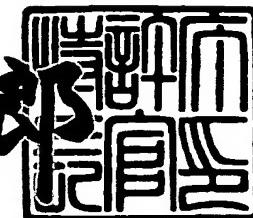
出願人

Applicant(s): 三菱ふそうトラック・バス株式会社

2003年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一



出証番号 出証特2003-3047360

【書類名】 特許願

【整理番号】 02T0051

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 45/00

【発明の名称】 エンジン制御装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

【氏名】 川谷 聖

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

【氏名】 武田 好央

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

【氏名】 高橋 政行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

【氏名】 斎藤 真一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

【氏名】 河合 健二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会

社内

【氏名】 佐々木 健次

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 ▲高▼橋 嘉則

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 篠▲崎▼ 律子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 上瀧 裕史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会  
社内

【氏名】 小野田 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000006286

【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067873

【弁理士】

【氏名又は名称】 横山 亨

【選任した代理人】

【識別番号】 100090103

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014258

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006043

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジン制御装置

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

内燃機関の排気系に設けられアンモニアを還元剤として排気ガス中のNO<sub>x</sub>を選択還元するNO<sub>x</sub>触媒と、

上記NO<sub>x</sub>触媒上流の上記排気系に還元剤を供給する還元剤供給手段と、

上記内燃機関の排気ガス中のNO<sub>x</sub>排出量を検出するNO<sub>x</sub>排出量検出手段と

上記内燃機関への燃料供給の際に、主噴射を行なう主噴射モードと、主噴射及び該主噴射に先立つパイロット噴射を行なうパイロット噴射モードとで選択的に燃料噴射を行う燃料噴射装置と、

上記NO<sub>x</sub>排出量に応じた排気ガス中のNO<sub>x</sub>浄化率が所定浄化率以下と判断すると、上記燃料噴射装置をパイロット噴射モードで駆動する制御手段と、を具備するエンジン制御装置。

## 【請求項2】

請求項1記載のエンジン制御装置において、

上記NO<sub>x</sub>触媒の温度を検出する触媒温度検出手段を備え、

上記制御手段は内燃機関の排気ガス中のNO<sub>x</sub>浄化率が所定浄化率以下であり、かつ、上記触媒温度検出手段により検出された温度情報が触媒活性温度未満であると上記燃料噴射装置をパイロット噴射モードで駆動することを特徴とするエンジン制御装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、排気ガス中のNO<sub>x</sub>を浄化するNO<sub>x</sub>浄化装置を備えたエンジンの制御装置、特に、燃料噴射装置が主噴射及び該主噴射に先立つパイロット噴射を行なうパイロット噴射モードで燃料噴射できるエンジンのエンジン制御装置に関する。

## 【0002】

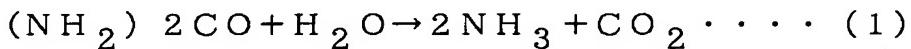
## 【従来の技術】

内燃機関が排出する排気ガス中のNO<sub>x</sub>はNO<sub>x</sub>浄化装置により浄化されている。例えば、ディーゼルエンジンで用いられるNO<sub>x</sub>浄化装置は排気系にNO<sub>x</sub>を選択還元するSCR触媒(NO<sub>x</sub>触媒)を有した触媒コンバータと、その上流側の尿素水供給装置とを順次配備して形成される。

SCR触媒(NO<sub>x</sub>触媒)はその触媒担体に触媒金属、例えば酸化バナジウム(V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)を担持させ、それに尿素水を還元剤として供給し、酸素過剰雰囲気下においてNO<sub>x</sub>を浄化できるようにしている。

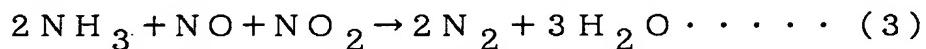
## 【0003】

ここで、尿素水は式(1)のように加水分解及び熱分解して、NH<sub>3</sub>を放出する。



また、SCR触媒上でのNH<sub>3</sub>と窒素酸化物との間の脱硝反応は次の(2)、(3)式の反応がそれぞれ行われることが知られている。

## 【0004】



このようなアンモニア(又は尿素水)添加式のNO<sub>x</sub>浄化装置におけるNO<sub>x</sub>浄化率は、例えば、後述する図5に実線で示すように、350°C前後よりNO<sub>x</sub>浄化率を高レベルに保持でき、それ以下では急減している。ところが、SCR触媒(NO<sub>x</sub>触媒)では、排気中のNO<sub>x</sub>を構成するNO: NO<sub>2</sub>比が1:1である場合に最もNO<sub>x</sub>浄化反応が速く、従って、低温でのNO<sub>x</sub>浄化率が向上し、図5に2点鎖線で示すように、200°C前後でもNO<sub>x</sub>浄化率を高レベルに保持できていることが知られている。

しかし、一般にエンジンから排出されるNO<sub>x</sub>中のNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率は0、1程度と小さく、低温でのNO<sub>x</sub>率は図5に実線で示すように低くなっている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

そこで、排気系のSCR触媒の上流側に酸化触媒を配備し、排ガス中のNOをNO<sub>2</sub>に酸化させてNO<sub>2</sub>/NOx比率を高めSCR触媒に供給し、NOx浄化率を高レベルに保持することが考えられる。

しかし、この場合、排気系の還元剤添加部の上流に酸化触媒を追加配備する必要があり、装置が大型化し、酸化触媒の搭載スペースの確保が困難となる場合がある。更に、ディーゼルエンジンの場合、酸化触媒のNO<sub>2</sub>の生成性能は燃料硫黄分に起因する排気中の硫黄により阻害されやすく、更に、硫黄被毒による触媒性能劣化、耐久性不足が懸念される。

#### 【0006】

本発明は、以上のような課題に基づき、エンジンの排ガス中のNOxの浄化率が低い場合にNOx中のNO<sub>2</sub>の比を増大させ、NOx浄化率を高めることができるエンジン制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、内燃機関の排気系に設けられアンモニアを還元剤として排気ガス中のNOxを選択還元するNOx触媒と、上記NOx触媒上流の上記排気系に還元剤を供給する還元剤供給手段と、上記内燃機関の排気ガス中のNOx排出量を検出するNOx排出量検出手段と、上記内燃機関への燃料供給の際に、主噴射を行なう主噴射モードと、主噴射及び該主噴射に先立つパイロット噴射を行なうパイロット噴射モードとで選択的に燃料噴射を行う燃料噴射装置と、上記内燃機関の排気ガス中のNOx浄化率が所定浄化率以下と判断すると、上記燃料噴射装置をパイロット噴射モードで駆動する制御手段と、を具備することを特徴とする。

このように、内燃機関の排気ガス中のNOx浄化率が所定浄化率以下であると、パイロット噴射モードで燃料噴射を行うことで、NO<sub>2</sub>/NOx比率が増大し、NOx浄化率を高めることができる。

#### 【0008】

請求項2の発明は、請求項1記載のエンジン制御装置において、上記NOx触媒野温度を検出する触媒温度検出手段を備え、上記制御手段は内燃機関の排気ガ

ス中のNOx浄化率が所定浄化率以下であり、かつ、上記触媒温度検出手段により検出された温度情報が触媒活性温度未満であると上記燃料噴射装置をパイロット噴射モードで駆動することを特徴とする。

この場合、NOx浄化率が所定浄化率以下で、触媒活性温度未満である場合に、パイロット噴射モードで燃料噴射を行うことで、NO<sub>2</sub>/NOx比率が増大し、NOx浄化率を的確に高める制御の信頼性が増す。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態としてのエンジン制御装置を図1を参照して説明する。ここでエンジン制御装置は、図示しない車両に搭載された多気筒ディーゼルエンジン（以後単にエンジンと記す）1に装着される。

エンジン1はエンジンコントロールユニット（以後、単にエンジンECUと記す）3により制御され、排気系のNOx浄化装置2は排気ガス制御装置（以後単に排気系ECUと記す）4に制御され、エンジンECU3と排気系ECU4は制御系通信回線5によって相互通信可能に連結される。

#### 【0010】

図1において、エンジンECU3はエンジン1のアクセルペダル踏込量θaを検出するアクセルペダル開度センサ6と、クランク角情報△θを検出するクランク角センサ7が接続される。ここでクランク角情報△θはエンジンECU3においてエンジン回転数N<sub>e</sub>の導出に用いられる。

吸気路Iにはターボチャージャー9のコンプレッサ901が介装され、その回転軸902はタービン903に連結され、これにより排気過給を可能としている。吸気路Iのターボチャージャー9の下流にはインタクーラ20が設けられ、吸気冷却を行うことで、エンジンの吸気の体積効率を向上させ、出力アップを図っている。更に、インタクーラ20の下流の吸気路Iにブースト圧P<sub>a</sub>を検出する圧力センサ8が設けられている。

#### 【0011】

エンジンECU3はその入出力回路に多数のポートを有し、圧力センサ8、アクセルペダル開度センサ6、クランク角センサ7等よりの検出信号を取り込み、燃

料噴射系に制御信号を送出するよう機能する。

燃料噴射装置は燃料圧力調整部12と、図示しない燃焼室にインジェクタ10により燃料噴射を行う噴射調整部11とを備える。両部は噴射制御手段を成す圧力制御部n1及び噴射制御部n2としてそれぞれ機能するエンジンECU3により制御される。これによりエンジン1は、主噴射のみの主噴射モードと、主噴射に先立つパイロット噴射を有したパイロット噴射モードとの2つの噴射方式を選択してインジェクタ10を駆動する。なお、図2(a)には主噴射モード(符号M1)で、図2(b)にはパイロット噴射モード(符号M2)でインジェクタ10を駆動した際の、燃圧波形図を示した。

#### 【0012】

燃料圧力調整部12は燃圧調整器121を備え、これはエンジン駆動の高圧燃料ポンプ123の高圧燃料を定圧化した上でコモンレール122に供給する。燃圧調整器121はエンジンECU3に接続され、その燃料圧力制御部n1の出力D<sub>p</sub>に応じてコモンレール122内の圧力が所定圧力となるよう燃圧調整可能である。

噴射調整部11はコモンレール122に電磁バルブV<sub>p</sub>を介して連結されたインジェクタ10により高圧燃料噴射を行うコモンレール方式を探る。電磁バルブV<sub>p</sub>はエンジンECU3に接続され、噴射制御部n2の出力D(G<sub>f</sub>)信号に応じた燃料噴射量G<sub>f</sub>、主噴射及びパイロット噴射時期(θ<sub>main</sub>, θ<sub>p</sub>)を調整可能である。なお、電磁バルブV<sub>p</sub>とエンジンECU3の接続回線は1つのみ図示した。

#### 【0013】

ここで噴射制御部n2はエンジン回転数N<sub>e</sub>とエンジン負荷であるアクセルペダル開度θ<sub>a</sub>に応じた基本燃料噴射量INJ<sub>b</sub>を求め、これに水温補正值d<sub>t</sub>やブースト圧P<sub>a</sub>の補正值d<sub>p</sub>を加えて燃料噴射量G<sub>f</sub>(=INJ<sub>b</sub>+d<sub>t</sub>+d<sub>p</sub>)を導出する。

ここで、パイロット噴射モードM2を後述するように採用しているが、これはパイロット噴射によりパイロット噴射された燃料の改質が生じ、排気ガス中のNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>率が高まり、NO<sub>x</sub>浄化率が高まるためである。

## 【0014】

即ち、パイロット噴射のない場合の  $\text{NO}_2/\text{NOx}$  比率は 15% 程度で、後述する SCR 触媒 13 における NOx 净化反応は低いが、パイロット噴射時期  $\theta_p$  を進角するに従い、NOx 净化反応が速まる。例えば、図 3 に示すように、パイロット噴射時期  $\theta_p$  を BTDC 40° から 60° で運転すると、 $\text{NO}_2/\text{NOx}$  比率は 30% 以上に上昇し、後述する SCR 触媒 13 における NOx 净化反応が速まり、NOx 净化率が向上することが確認されている。

ここで噴射制御部 n2 は、NOx 净化率が比較的高い排気温度運転域 (300°C 以上域) では、主噴射モード M1 を用い、主噴射時期  $\theta_{main}$ において、主噴射のみで燃料噴射量 Gf を全て噴射する。

## 【0015】

一方、NOx 净化率が低い低排気温運転域 (200°C 前後域) では、パイロット噴射モード M2 を選択する。この場合、噴射制御部 n2 は、エンジン回転数 Ne とエンジン負荷であるアクセルペダル開度  $\theta_a$  に応じた運転域において、NOx 净化率をできるだけ高め、即ち、 $\text{NO}_2/\text{NOx}$  比をできるだけ高めることができるように、基本燃料噴射量 INJb、基本噴射時期  $\theta_b$ 、基本パイロット噴射時期  $\theta_{pb}$  を各運転エリア en 毎に、予め実験的に求め、それら値を設定したマップ m1 (図 4 参照) を作成しておく。ここで、 $\text{NO}_2/\text{NOx}$  比率はパイロット噴射量の変化自体でも変わり、例えば、40% 負荷時において、4 mg/st の場合、36% となり、8 mg/st の場合、44% となることが測定された。

## 【0016】

ここでは制御値である基本燃料噴射量 INJb、基本噴射時期  $\theta_b$ 、基本パイロット噴射時期  $\theta_{pb}$  を調整する事で、 $\text{NO}_2/\text{NOx}$  比率をできるだけ大きく設定したが、エンジン運転状態に応じて、例えば、NOx 排出量をマップより求め、その NOx 排出量に応じて、パイロット噴射量、噴射時期を制御することで、 $\text{NO}_2/\text{NOx}$  比率は 5% ~ 80% の間で変化させることができることが判明している。

## 【0017】

図 1 の NOx 净化装置 2 は排気管 21 の途中に装着された NOx 触媒である S

SCR触媒13とその上流の供給位置fより排気路Eにエアアシストで尿素水を供給する還元剤供給手段である尿素水供給装置14と、尿素水供給装置14の上流及び下流側のNOx濃度S<sub>NOx f</sub>、S<sub>NOx r</sub>を出力する上下NOxセンサ15、22と、SCR触媒13の温度Tgを出力する触媒温度検出手段としての温度センサ16と、制御部を成す排気系ECU4とを備える。

## 【0018】

SCR触媒13は排気路Eを成す排気管21の途中のNOx触媒コンバータ18に収容される。NOx触媒コンバータ18はケーシング181を備え、ケーシング181内に触媒担体を収容し、同担体にSCR触媒13として機能するための触媒金属（例えば酸化バナジウムV<sub>2</sub>O<sub>5</sub>等）が担持される。

## 【0019】

SCR触媒13はアンモニア(NH<sub>3</sub>)を還元剤として排気ガス中のNOxを選択還元可能である。即ち、上述の式(1)のように尿素水は加水分解してアンモニアが生成され、これがSCR触媒13に供給される。SCR触媒13はアンモニアを還元剤として上述の(2)、(3)式の反応を主に行い、NH<sub>3</sub>と窒素酸化物との間の脱硝反応を促進することができ、特に、触媒温度が200℃前後の低温時にあってもNO<sub>2</sub>/NOx比率が高い場合には図5の実線で示すNOのみの特性より、2点鎖線で示すNO+NO<sub>2</sub>の特性に変換され、NOx浄化率ηを高めることができる。

排気管21の供給位置fの尿素水供給装置14はNOx触媒コンバータ18の上流開口側に向けて調量弁27を介し添加ノズル17により尿素水を噴霧する。

## 【0020】

排気系ECU4はその入出力回路に多数のポートを有し、上下NOxセンサ15、22と温度センサ16よりの検出信号を入力でき、調量弁27に制御信号を出力する。しかも、制御系通信回線5を介しエンジンECU3とデータの送受を可能としている。

排気系ECU4は温度センサ16により検出又は推定された触媒温度Tgに基づいて還元剤の添加量D<sub>NH3</sub>を図示しない添加量マップで算出し、添加量D<sub>NH3</sub>相当の出力を調量弁27に出力する。なお、排気系ECU4は、尿素水供給

装置14の上流及び下流側のNOx濃度S<sub>nox f</sub>、S<sub>nox r</sub>を上下NOxセンサ15、22により取り込み、これらよりNOx浄化率 $\eta$  { = (S<sub>nox f</sub> - S<sub>nox r</sub>) / S<sub>nox f</sub>} を算出する。

#### 【0021】

次に、図1のエンジンECU3及び排気系ECU4の各制御処理を、図6、図7の各制御ルーチンに沿って説明する。

エンジン1の駆動時において、排気系ECU4は、エンジンキーのオンと同時に図6の排気系メインルーチンを所定制御サイクル毎に繰り返す。ここではステップs aでキーオンを確認し、ステップs bでは、排気ガス温度T<sub>ex</sub>、エンジンECU3からの燃料噴射量G<sub>f</sub>、NOx排出量U<sub>nox</sub>、その他のデータを取り込み、これら各値が適正値か否かの判断を行い、正常でないと図示しない故障表示灯を駆動する。

#### 【0022】

センサ等が正常でステップscに進むと、触媒温度T<sub>ex</sub>が設定温度T<sub>h</sub>（例えば150°C）以上か否か判断し、以上（Yes）ではステップseに進み、触媒温度T<sub>ex</sub>が設定温度T<sub>h</sub>未満ではステップsdに進む。触媒温度T<sub>ex</sub>が低くステップsdに達すると、NOx処理能力が低いので低温フラグF1g L=1とし、エンジンECU3に出力する。

触媒温度T<sub>ex</sub>が高く、ステップseに達すると、ここではNOx浄化処理、即ち、温度センサ16により検出又は推定された情報に基づく添加量D<sub>NH3</sub>相当の出力を調量弁27に出力し、ステップsbにリターンする。

#### 【0023】

一方、エンジンECU3では、図7のエンジン制御ルーチンを実行する。そのステップa1に達すると、エンジン回転数N<sub>e</sub>、アクセルペダル開度θ<sub>a</sub>、単位クランク角△θ、ブースト圧P<sub>a</sub>等のエンジン運転情報を読み込み、更に、排気系ECU4より、NOx浄化率 $\eta$  { = (S<sub>nox f</sub> - S<sub>nox r</sub>) / S<sub>nox f</sub>} 、低温フラグF1g L=1 or 0等を取り込み、ステップa2に進む。

#### 【0024】

ステップa2では、NOx浄化率 $\eta$ が所定の値 $\eta_L$  (= 20%) を下回るか否

か判断する。即ち、図5に示すような、低温域でNO<sub>x</sub>浄化率ηが明らかに低下していると判断できる閾値として、例えば、ここでは20%（適宜設定される）が設定され、これを下回るとNO<sub>x</sub>浄化率ηを引き上げる必要があると判断することとなる。

このステップa2で20%を上回るとステップa4に進み、主噴射モードを選択し、主噴射モードでの主噴射時期θ<sub>main</sub>及び燃料噴射量G<sub>f</sub>を演算し、ステップa6に進む。

#### 【0025】

ステップa2で20%を下回ると、ステップa3に達する。ここでは触媒温度T<sub>ex</sub>が設定温度T<sub>h</sub>（例えば150℃）を下回り低温フラグF1g<sub>L=1</sub>か否かを判断する。

この場合、低温フラグF1g<sub>L=1</sub>ではステップa5に進み、低温フラグF1g<sub>L=0</sub>で、排気温度T<sub>ex</sub>が設定温度T以上であるとステップa4の主噴射モードを選択する。

#### 【0026】

低温フラグF1g<sub>L=1</sub>でステップa5ではパイロット噴射モードM2を選択する。ここではパイロット噴射モードM2での主噴射量及びパイロット噴射量が設定され、更に、パイロット噴射時期θ<sub>p</sub>、主噴射時期θ<sub>main</sub>が導出され、ステップa6に進む。

ステップa6では主噴射モードM1であると、導出した噴射量G<sub>f</sub>相当出力を噴射調整部11の噴射量ドライバー111にセットし、主噴射モードでの主噴射時期θ<sub>main</sub>を噴射調整部11の噴射時期ドライバー112にセットする。これにより適時にインジェクタ10が噴射作動され、ステップa7に達する。

#### 【0027】

あるいは、ステップa6ではパイロット噴射モードM2であると、導出した主噴射量並びにパイロット噴射量を噴射調整部11の噴射量ドライバー111にセットし、パイロット噴射モードでの主噴射時期θ<sub>main</sub>と、パイロット噴射時期θ<sub>p</sub>を噴射調整部11の噴射時期ドライバー112にセットする。これにより両ドライバがカウント作動し、適時にインジェクタ10が噴射作動され、ステッ

プa7に達する。ステップa7ではその他のエンジン制御処理を行い、ステップa1に戻る。

## 【0028】

図1のエンジン制御装置では、エンジン1の排気ガス中のNOx浄化率 $\eta$ が所定浄化率 $\eta_L$ (=20%)以下であると、パイロット噴射モードで燃料噴射を行うことで、NO<sub>2</sub>/NOx比率が増大し、図5に実線で示すようにNOx浄化率 $\eta$ を高めることができる。このように、200°C前後では、本来破線で示すようにNOx浄化率が低い値 $p_1$ であったものが、実線で示すように、NOx浄化率が高い値 $p_2$ となり、比較的低い温度域で速やかにNOx浄化率 $\eta$ を高め、排気ガスの無害化を早期に達成できる。

## 【0029】

上述のエンジン制御装置は、エンジン制御ルーチンにおいて、ステップa2でNOx浄化率 $\eta$ が20%を下回り、ステップa3に達し、そこで、低温フラグF1g L=1か否かを判断し、低温フラグF1g L=1であるとステップa5でパイロット噴射モードM2を選択している。このように、パイロット噴射モードM2で燃料噴射を行うにあたって、2段階の判断を行うので、何れか一方の判断で用いる検出値が外乱等で、大きくずれた場合にパイロット噴射モードM2を選択してしまい、制御がハンチングを起したり、不安定化することを確実に防止でき、制御の信頼性を高めることができる。

## 【0030】

しかし、場合により、ステップa2でNOx浄化率 $\eta$ が20%を下回ると、直接、ステップa5に進み、パイロット噴射モードM2を選択するように設定しても良く、この場合、制御の簡素化を図ることができる。

上述のところにおいて、NOx浄化率 $\eta$ が低くなるとNO<sub>2</sub>/NOx比率が低くなっていると推定してパイロット噴射モードM2を選択しているが、これに代えて、NO<sub>2</sub>/NOx比率センサを用いて、直接NO<sub>2</sub>/NOx比率が低くなっているのを判定してパイロット噴射モードM2を選択してもよい。

## 【0031】

現状のNOxセンサではN<sub>O</sub>とNO<sub>2</sub>の感度に差があり、NO<sub>2</sub>の感度が鈍く

低めとなる。したがって、排気中のNO<sub>x</sub>をそのままNO<sub>x</sub>センサで計測する場合と、全てをNOもしくはNO<sub>2</sub>に還元あるいは酸化して計測する場合とで検出結果に差が生じる。そこで、これを利用し、NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>を求めるNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率センサを作成可能である。

## 【0032】

なお、例えば、NO<sub>x</sub>全てNO<sub>2</sub>に還元した場合、

$$A \text{ (通常検知した信号)} = NO + \alpha \times NO_2$$

$$B \text{ (全てをNO}_2\text{に酸化した後に検知した信号)} = \alpha \times (NO + NO_2)$$

$\alpha$  : NOに対するNO<sub>2</sub>検知感度比率

とすると、

$$A - B = (1 - \alpha) \times NO$$

$$B / \alpha - A = (1 - \alpha) \times NO_2$$

従って、

$$NO_2 / NO = \{ ((B / \alpha) - A) / (A - B) \} \text{ として、導出可能となる。}$$

## 【0033】

このようなNO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率センサを用いた場合も図1の装置と同様の作用効果が得られる。

## 【0034】

## 【発明の効果】

以上のように、本発明は、内燃機関の排気ガス中のNO<sub>x</sub>浄化率が所定浄化率以下であると、パイロット噴射モードで燃料噴射を行うことで、NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率が増大し、NO<sub>x</sub>浄化率を高めることができる。

## 【0035】

請求項2の発明は、NO<sub>x</sub>浄化率が所定浄化率以下で、触媒活性温度未満である場合に、パイロット噴射モードで燃料噴射を行うことで、NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>比率が増大し、NO<sub>x</sub>浄化率を的確に高め、制御の信頼性を高めることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の一実施形態としてのエンジン制御装置とこれを装着するエンジンの概

略構成図である。

【図2】

図1のエンジン制御装置が行う、噴射モード特性線図で、(a)は主噴射モード、(b)はパイロット噴射モードである。

【図3】

図1のエンジン制御装置が行うパイロット噴射モードでエンジンが駆動した際の、 $\text{NO}_2/\text{NO}_x$ の変動特性線図である。

【図4】

図1のエンジン制御装置が行うパイロット噴射モードでの燃料噴射量、噴射時期を設定するためのマップの特性線図である。

【図5】

図1のエンジン制御装置を備えたエンジンが用いるSCR触媒における触媒温度－ $\text{NO}_x$ 浄化率 $\eta$ の特性線図である。

【図6】

図1の排気系ECUが用いる排気系メインルーチンのフローチャートである。

【図7】

図1のエンジンECUが用いるエンジン制御ルーチンのフローチャートである

【符号の説明】

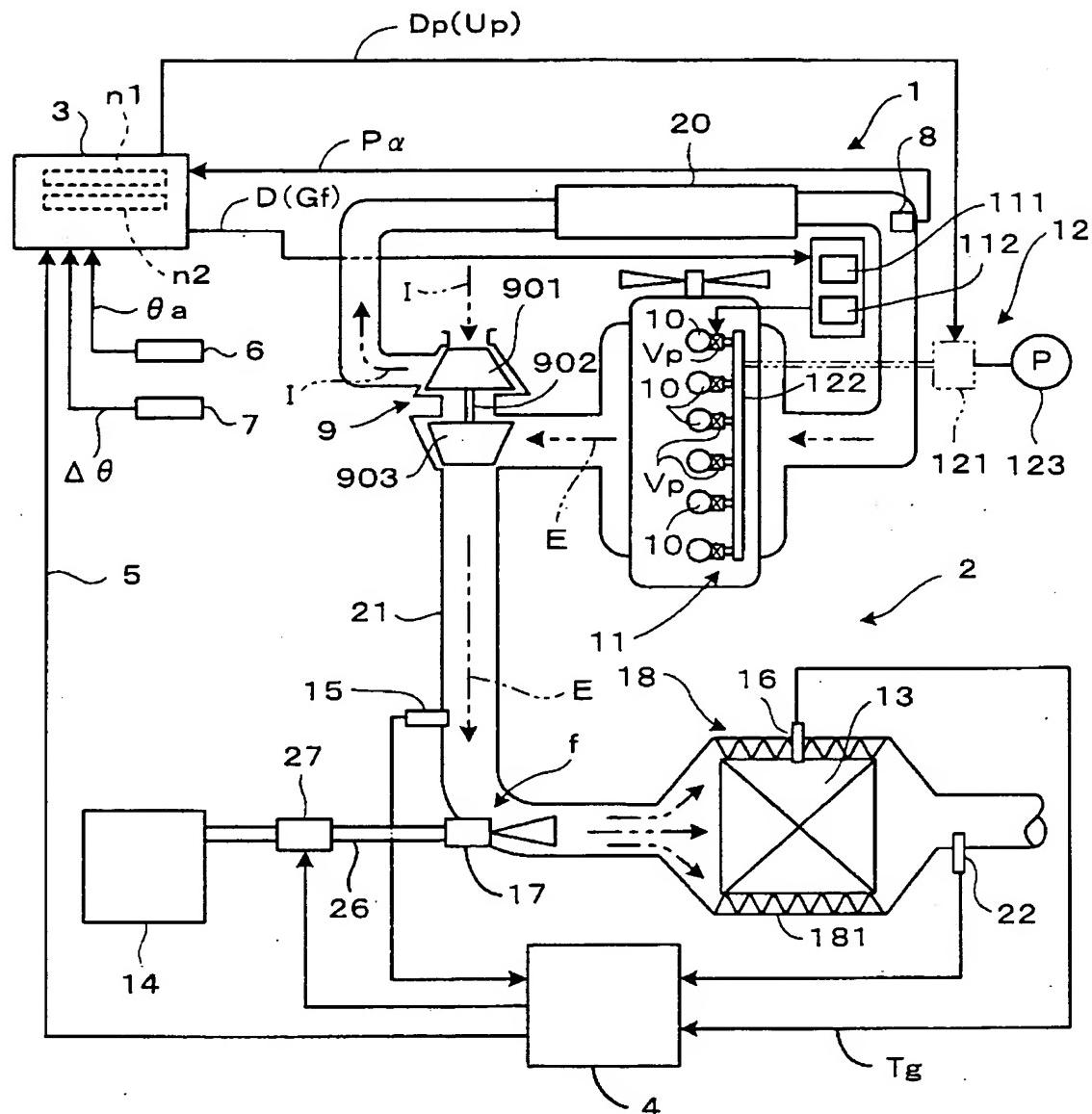
- |     |   |
|-----|---|
| 1   | エンジン  |
| 2   | 排気系   |
| 3   | 制御手段  |
| 4   | 排気系ECU                                      |
| 1 1 | 噴射調整部（燃料噴射装置）                               |
| 1 2 | 燃料圧力調整部（燃料噴射装置）                             |
| 1 3 | SCR触媒（ $\text{NO}_x$ 触媒）                    |
| 1 4 | 尿素水供給装置（還元剤供給手段）                            |
| 1 6 | 温度センサ（触媒温度検出手段）                             |
| 1 5 | 上 $\text{NO}_x$ センサ（ $\text{NO}_x$ 排出量検出手段） |

22 下NOxセンサ (NOx排出量検出手段)  
n1 燃料圧力制御部  
n2 噴射制御部  
n NOx浄化率  
nL 所定浄化率  
M1 主噴射モード  
M2 パイロット噴射モード

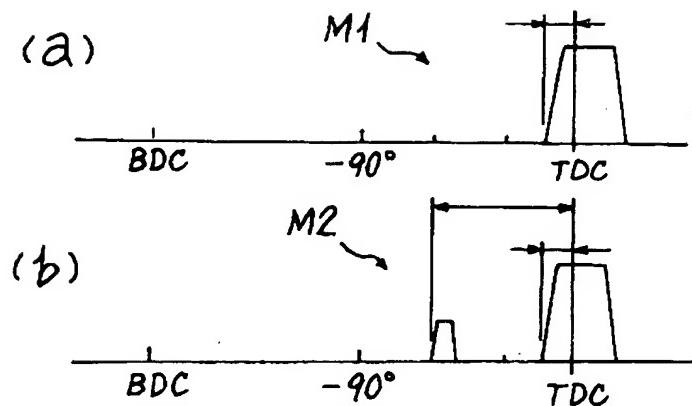
【書類名】

圖面

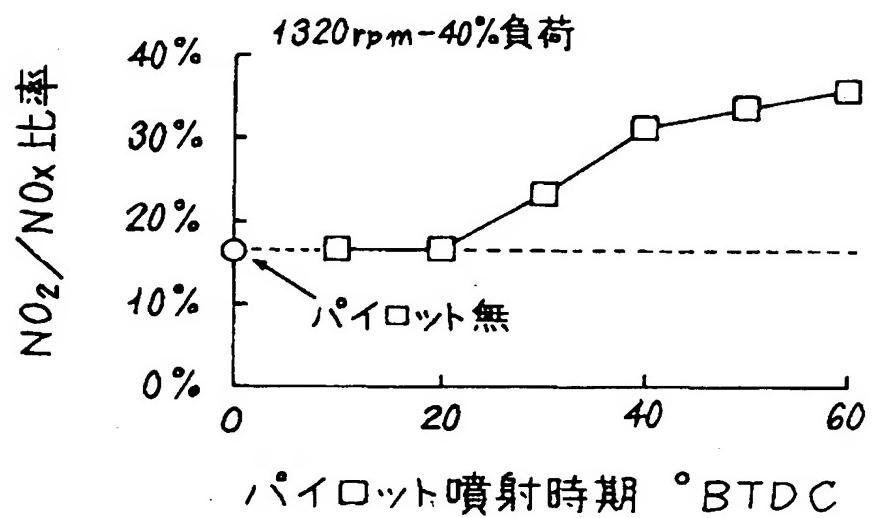
### 【図1】



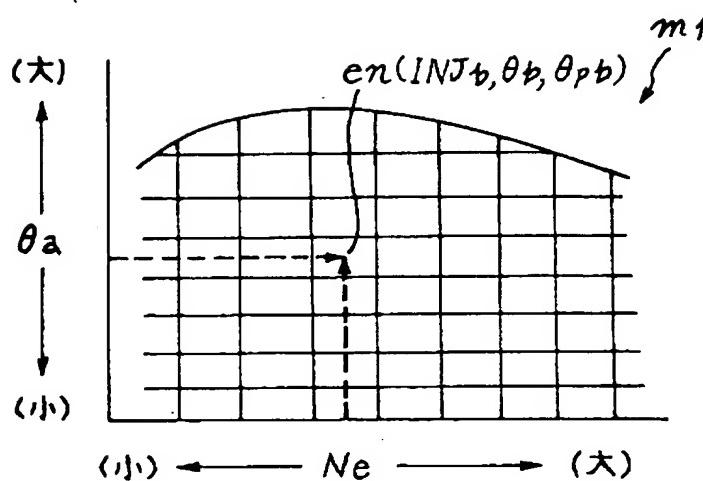
【図2】



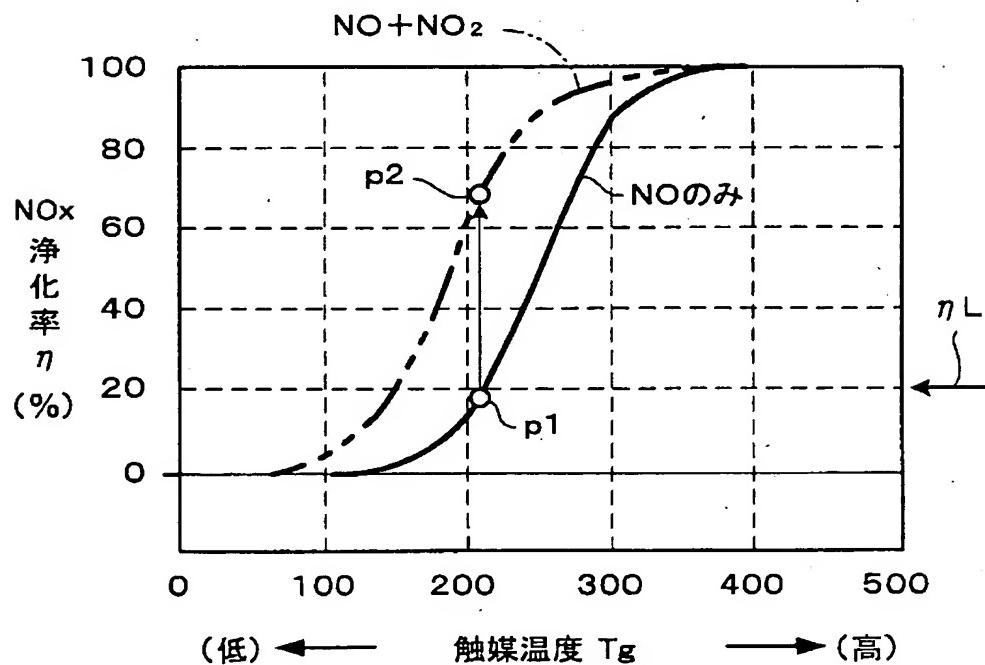
【図3】



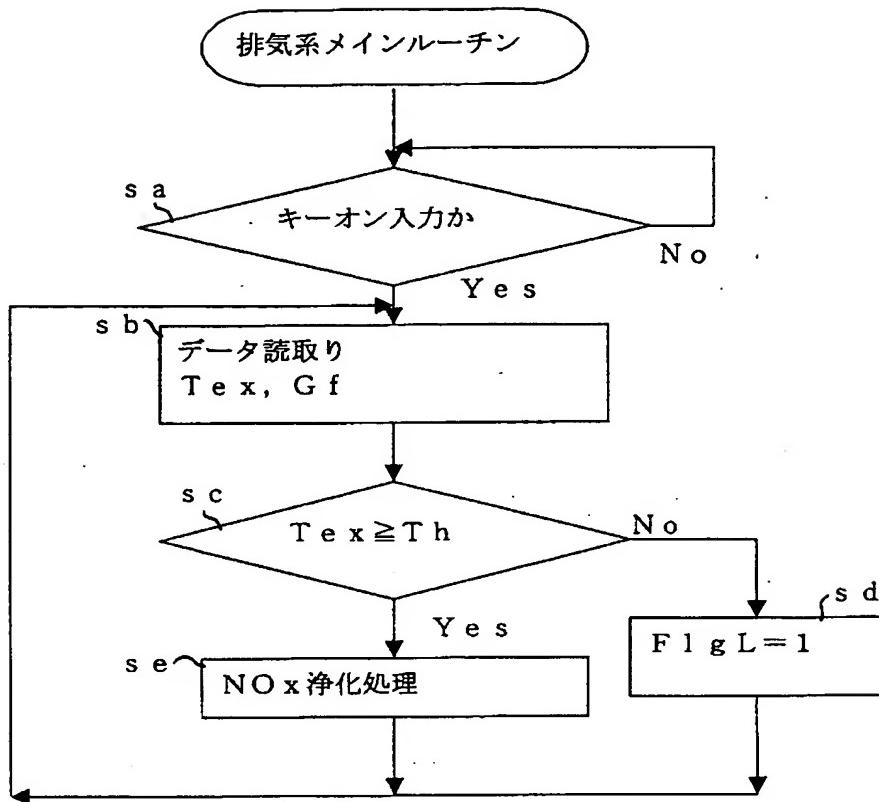
【図4】



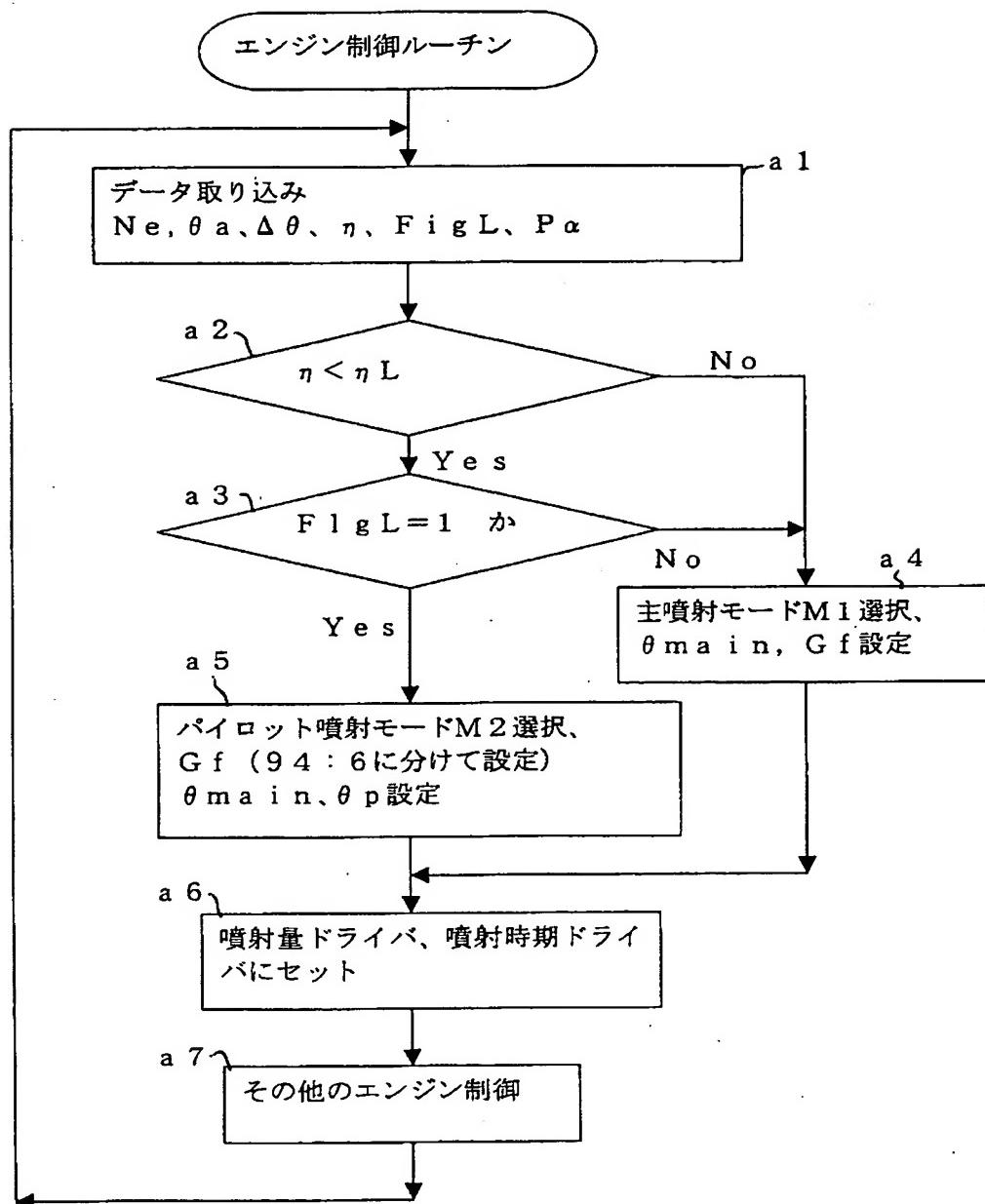
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、NO<sub>x</sub>浄化率が低い場合にNO<sub>x</sub>中のNO<sub>2</sub>の比を増大させてNO<sub>x</sub>浄化率を高めるエンジン制御装置を提供することにある。

【解決手段】

エンジン1の排気ガス中のNO<sub>x</sub>を選択還元するNO<sub>x</sub>触媒13と、NO<sub>x</sub>触媒13上流の排気系に還元剤を供給する還元剤供給手段14と、エンジン1の排気ガス中のNO<sub>x</sub>排出量を検出する上下NO<sub>x</sub>センサ15、22と、エンジン1への燃料供給の際に、主噴射を行なう主噴射モードM1と、主噴射及び該主噴射に先立つパイロット噴射を行なうパイロット噴射モードM2とで選択的に燃料噴射を行う燃料噴射装置n1、n2と、エンジン1中のNO<sub>x</sub>浄化率ηが所定浄化率ηL以下と判断すると、燃料噴射装置n1、n2をパイロット噴射モードM2で駆動する制御手段3と、を具備する。

【選択図】

図1

【書類名】 出願人名義変更届（一般承継）

【提出日】 平成15年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2002-219438

【承継人】

【識別番号】 303002158

【氏名又は名称】 三菱ふそうトラック・バス株式会社

【代表者】 ヴィルフリート・ポート

【提出物件の目録】

【物件名】 商業登記簿謄本 1

【援用の表示】 平成15年1月31日付提出の特許第1663744号  
の移転登録申請書に添付のものを援用

【物件名】 会社分割承継証明書 1

【援用の表示】 平成5年特許願第300480号

【ブルーフの要否】 要

出願人履歴情報

識別番号 [000006286]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目33番8号

氏 名 三菱自動車工業株式会社

2. 変更年月日 2003年 4月11日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南二丁目16番4号

氏 名 三菱自動車工業株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [303002158]

1. 変更年月日 2003年 1月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目33番8号  
氏 名 三菱ふそうトラック・バス株式会社

2. 変更年月日 2003年 5月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南二丁目16番4号  
氏 名 三菱ふそうトラック・バス株式会社